

Partial Translation of  
KR 1998-038373 A

Publication Date: August 5, 1998  
5 Application No.: 1996-057270  
Filing Date: November 26, 1996  
Applicant: Samsung Electro-Mechanics

[Title of the device] Optoelectronic integrated circuit for optical pick-up

10

[Abstract]

The present invention relates to an optoelectronic integrated circuit (OEIC) for optical pick-up on which a light-emitting element, a photoreceptor and a signal processor that amplifies a signal output from the photoreceptor are integrated, where the light-emitting element, the photoreceptor and the signal processor constitute an optical pick-up device. In the optoelectronic integrated circuit (OEIC) for optical pick-up, a lateral light laser diode, a monitoring photodiode, a signal photodiode and a signal processor unit that performs low noise amplification of a current signal output from the signal photodiode are formed integrally on a semi-insulating substrate. A side-face of the monitoring photodiode that corresponds to a light-emission face of the lateral light laser diode is etched so as to have a tilt with a predetermined angle, and then a reflective layer is formed on the etched face.

25

[Claims]

1. An optoelectronic integrated circuit (OEIC) for optical pick-up characterized in that: a lateral light laser diode; a monitoring photodiode; a signal photodiode; and a signal processor unit that performs low noise amplification of a current signal output from the signal photodiode are formed integrally on a semi-insulating substrate,

30

a side-face of the monitoring photodiode that corresponds to a light-emission face of the lateral light laser diode is etched so as to have a tilt with a predetermined angle, and then a reflective layer is formed on the etched face.

35

2. The optoelectronic integrated circuit according to claim 1, wherein the semi-insulating substrate comprises a GaAs layer.

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

(11) 공개번호      독 1998-038373

G11B\_7/08

(43) 공개일자 1998년08월05일

(21) 출원번호

91996-057270

(22) 출원일자

1996년 11월 26일

(71) **출원인**

삼성전기 주식회사 이형도

(72) 발명자

경기도 수원시 팔달구 매탄3동 314번지  
김준영

(74) 대리인

경기도 수원시 팔달구 우만동 주공2차 207동 1407호  
전주환, 윤원, 이성동

실사결과 : 있음

(54) 공작업용 관전집적회로

## 요약

본 발명은 광픽업장치를 이루는 발광소자와 수광소자 및 상기 수광소자로부터 출력되는 신호를 증폭처리하는 신호처리소자를 일체화한 광픽업용 광전집적회로에 관한 것으로, 광픽업용 광전집적회로(OEIC)에 있어서, 한 절연 기판상에 측면광 레이저다이오드와, 모니터형포토다이오드와 시그널포토다이오드와 상기 시그널포토다이오드로부터 출력되는 전류신호를 저잡음 증폭처리하는 신호처리부를 일체로 형성하고, 상기 측면광 레이저다이오드의 광방출면에 대응하는 모니터형포토다이오드의 측면을 소정각도로 경사지게 형성한 후, 그 옆침면에 암사층을 형성한다

CH 25

## 52

공제서

### 도면의 간단한 설명

11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847

도2는 본 발명에 의한 광픽업용 광전집적회로의 구성을 보이는 단면도이다.

도3은 광전집적회로의 제조공정을 설명하기 위한 참조도이다.

\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

21 : 기판

22 : 신호처리부(PD/C)

23 : 레이저다이오드(LED)

## 24 . 모니터철다이오드(MD)

25 : 포토다이오드(PD)

26 반사웅

27 : 2025

관영의 상세한 설명

## 발행의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

이러한 광전자 집적회로(OEIC: Opto-Electronic Integrated Circuit)에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광전자 집적회로에서 광검출기와 수광소자 및 광기 수광소자로 이루어진 광검출부와 신호처리부를 연결하는 연결 구조에 관한 것이다.

일반적으로, 광전직접회로는 스위칭이나 증폭이 어려운 광의 특성과 고손실, 속도제한, 간섭성 등의 문제가 있는 전자의 특성을 상호보완하고자 수동소자 및 트랜지스터 등의 전자소자와 광신호를 발생처리하는 레이저, 광증폭기, 광조기 및 결합기등의 광소자와 전자소자를 광신호로 변환하는 레이저다이오드나 광신호를 전자신호로 변환하는 광검출기 등의 광전소자를 단일칩위에 집적화하여 전자소자는 신호처리용 광소자는 신호전송용 광전소자는 이들 신호의 매체전환을 담당하도록 만든 집적회로를 말한다.

그리고, 도1은 레이저디스크 또는 콤팩트디스크 등에 기록된 정보를 판독하기 위한 광픽업모듈을 보이는 단면도로써, 일반적으로 광픽업모듈은 스팀 전류인가에 의하여 스팀강도의 레이저빔을 방출하는 레이저 다이오드(이하, LD라 한다)(11)와, 상기 LD(11)로부터 방출된 레이저빔을 세 개의 빔으로 분리하는 그레

공개특허1998-038373

이팅(12)과, 상기 그레이팅(12)을 통해 입사되는 레이저빔은 디스크표면(도시생략)에 모아지도록 회절시키고 상기 디스크표면으로부터 반사된 반사광을 시그널포토다이오드(15)로 향하도록 회절시키는 홀로그램(13)과, 상기 그레이팅(12)의 반사막에 반사된 일부분을 수광하여 그에 따른 광량을 나타내는 전기신호를 출력하는 모니터링포토다이오드(이하, MPD라 한다)(14)와, 상기 LD(11)로부터 방출되어 디스크표면(도시생략)에서 반사되어 홀로그램(13)에 의해 입사되는 반사광을 수광하여 신호를 검출하는 시그널포토다이오드(이하, SPD라 한다)(15)를 구비 한다.

그런데, 도1에 보인바와 같이 종래의 광픽업모듈은 레이저빔을 방출하는 발광부와 반사된 반사광을 수광하는 수광부와, 상기 수광부에 의하여 검출된 전기신호를 소정처리하는 신호처리부로 분리되어 각각 구성되어 있기 때문에 광픽업모듈을 소형화시키는데에는 한계가 있으며, 또한 제작이 용이하지 않고, 각 장치가 분리되어있기 때문에 부종수가 많고 공수가 복잡해져 조립오차가 발생하여 제품의 신뢰성이 저하되는 문제점이 있었다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점들을 해결하고자 안출된 것으로서, 그 목적은 광픽업모듈의 발광부와 수광부 및 신호처리부를 단일 기판상에 일체로 구성하여 소형화가 가능하고 조립오차를 줄일 수 있도록 하는 광픽업용 광전집적회로를 제공하는데 있는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 본 발명의 목적을 이루기 위한 기술적인 수단으로써, 본 발명은 광픽업용 광전집적회로(OEIC)에 있어서, 한 절연 기판상에 측면광 레이저다이오드와, 모니터링포토다이오드와 시그널포토다이오드와 상기 시그널포토다이오드로부터 출력되는 전류신호를 저잡음증폭처리하는 신호처리부를 일체로 형성하고, 상기 측면광레이저다이오드의 광방출면에 대응하는 모니터링포토다이오드의 측면을 소정각도로 경사지게 엮친 후, 그 엮침면에 반사층을 형성함을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세하게 설명한다.

도2는 본 발명에 의한 광픽업모듈의 구성을 보이는 단면도로서, 일면에 금속층(20)이 형성되는 GaAs 또는 Si 등의 물질로 되는 단일 기판(21)의 타면을 엮침하여 수광검출된 신호를 증폭처리소자들로 이루어지는 신호처리부(PDIC)(21)와, 활성영역에 수평방향으로 광을 방출하도록 에플로어 N도핑된 Al<sub>0.3</sub>Ga<sub>0.7</sub>As층과 P도핑된 GaAs의 활성층과 P도핑된 Al<sub>0.3</sub>Ga<sub>0.7</sub>As층으로 이루어지는 측면광 레이저다이오드(23)와, 상기 레이저다이오드(23)의 광방출면에 향하는 측면이 상기 레이저다이오드(23)의 광방출면과 일정각도를 갖도록 경사지게 엮침되며 그 경사면에 반사층(26)이 형성되는 모니터링포토다이오드(MPD)(24)와, 홀로그래(27)를 통해 입사되는 반사광을 수광하여 신호를 검출하는 시그널포토다이오드(SPD)(25)를 형성한다.

상기에서, 미설명된, 22a는 종속소자(에플로어, 전계효과트랜지스터(FET)등)의 소스, 게이트, 드레인전극을 이루는 금속층이고, 23d는 측면광레이저다이오드(23)에 소정 전류를 인가하기 위한 전극인 금속층이고, 24a는 모니터링포토다이오드(24)에 발생된 전류를 검출하기 위한 모니터링포토다이오드(24)의 전극인 금속층이며, 25a는 시그널포토다이오드(25)에서 발생된 전류를 검출하는 시그널포토다이오드(25)의 전극인 금속층이다.

도3은 상기 도2에 보인 광픽업용 광전집적회로의 제조공정을 설명하기 위한 참조도이다.

본 발명은 도2에 보인 것과 같이, 단일기판(21)상에 집적화되는 레이저다이오드(23)를 측면광 레이저다이오드로 형성하고, 상기 레이저다이오드(23)의 레이저방출면에 향하는 모니터링포토다이오드(24)의 일측면을 경사지게 엮침하고 그 엮침면에 소정 두께의 반사층(26)을 형성하였다. 따라서, 상기 레이저다이오드(23)로부터 방출된 레이저빔은 반사층(26)에 의하여 99% 이상이 반사되어 홀로그래(27)를 향하여 입사된다. 그리고, 상기 반사층(26)을 그대로 통과한 약 1%의 일부 광은 모니터링포토다이오드(24)로 입사되며, 이에 모니터링포토다이오드(24)에는 광전류가 발생하고 이는 전극(24a)을 통해 출력한다. 그리고, 상기 반사층(26)에 의하여 반사되어 홀로그래(27)으로 입사된 레이저빔은 홀로그래(27)에 의하여 회절되어 판독대상인 디스크(도시생략)표면에 도달하고, 상기 디스크(도시생략)표면에서 반사되어 다시 홀로그래(27)를 통과하면서 회절되어 시그널포토다이오드(25)에 입사된다. 이에 시그널포토다이오드(25)에는 소정 전류신호가 발생되고 이는 전극(25a)를 통해 검출할 수 있다.

그리고, 신호처리부(22)는 신호를 증폭 및 잡음을 감소시키도록 형성되어 전기배선을 통해 시그널포토다이오드(25a)와 연결되며, 이에 시그널포토다이오드(25a)에서 검출된 전류신호를 저잡음 증폭처리한다.

상기 레이저다이오드(23), 모니터링포토다이오드(24), 시그널포토다이오드(25) 등의 광전소자와 신호처리부(22)의 전기소자를 단일 기판(21)상에 집적화시키는 것은 도3에 보인 광전집적회로의 제조공정을 일 예로 하여 설명한다.

도3은 가장 단순하게 광검출소자인 InGaAs 핀 포토다이오드(PIN PD)와 집적회로에 주로 사용되는 전계효과트랜지스터(FET)로 된 광전집적회로의 제작공정을 보이는 도면으로써, 먼저, 한절연 InP 기판상에 도핑되지 않은 InGaAs 흡수층을 성장시킨다(도3(a)). 그리고 나서, 리소그래피(Lithography)에 의해 포토레지스트(photoresist)로 에칭 마스크를 만든 후, 황상계용액으로 InGaAs층만을 이방성 선택 에칭시킨다(도3(b)). 그 다음은 황공정에서의 에칭 마스크용 포토레지스트패턴을 제거한 후, P형 InP층을 성장시킨다(도3(c)).

그리고, 상기 단계에서 P형 InP층의 성장이 끝난 후, 다시 리소그래피에 의하여 에칭 마스크를 만든 후, 염상계 에칭용액으로 InP층만을 에칭한다(도3(d)). 그 다음으로, 표면에 노출된 InGaAs층을 황상계용액으로 에칭해낸 후(도3(e)), Au-Cr/Au와 같은 금속층 리프트-오프(lift-off)로 증착하여 전극을 형성한다(도3(f)). 이에 의하여 단일기판상에 핀 다이오드(31)와 전계효과트랜지스터(32)가 형성되며,

공개특허특1998-038373

상기에 POLYIMIDE를 코팅한 후 2차 금속을 증착하여 두 소자(핀다이오드와 전계효과트랜지스터)간에 전기배선을 한다. 이로써, 하나의 광전집적회로가 제작되는 것이다

상기 도3의 제조과정과 유사하게 GaAs기판(21)상에 신호처리부(22)와 레이저다이오드(23)와 모니터링포토다이오드(24)와 시그널포토다이오드(25)를 이루는 층을 형성시킨 후, 상기 모니터링포토다이오드(24)의 일측면(즉, 레이저다이오드(23)의 광방출면에 대응하는 측면)을 경사지게 엇칭하고, 그 엇칭면에 안사층(26)을 형성한다. 그리고나서, 상기 각 소자들, 즉, 신호처리부(22), 레이저다이오드(23), 모니터링포토다이오드(24), 시그널포토다이오드(25)에 전극을 형성하고, 그 위에 polyimide를 코팅한 후, 다시 2차 금속을 증착하여 각 소자간에 전기배선을 함으로써 광픽업용 광전집적회로가 이루어진다.

#### 발명의 효과

이와같이, 본 발명은 단일 기판상에 레이저빔을 방출하여 발광부와 광량을 검출하여 조절하기 위한 모니터링수광부와, 입사광으로부터 신호를 검출하는 시그널수광부와, 상기 시그널수광부로부터 출력되는 신호를 증폭처리하는 신호처리부를 일체로 형성한 광픽업용 광전집적회로로써, 광픽업모듈의 소형화가 가능하고 제작이 용이하도록 하는 효과가 있으며 광픽업모듈의 무점수를 줄여 조립오차를 줄이고 제품의 신뢰성을 향상시키는 우수한 효과가 있는 것이다

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

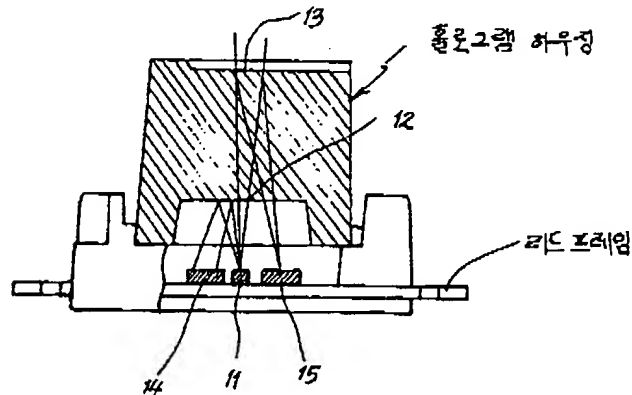
광픽업용 광전집적회로(OEIC)에 있어서, 반 절연 기판상에 측면광 레이저다이오드와, 모니터링포토다이오드와 시그널포토다이오드와 상기 시그널포토다이오드로부터 출력되는 전류신호를 저잡음증폭처리하는 신호처리부를 일체로 형성하고, 상기 측면광레이저다이오드의 광방출면에 대응하는 모니터링포토다이오드의 측면을 소정각도로 경사지게 엇칭한 후, 그 엇칭면에 안사층을 형성함을 특징으로 하는 광픽업용 광전집적회로

##### 청구항 2

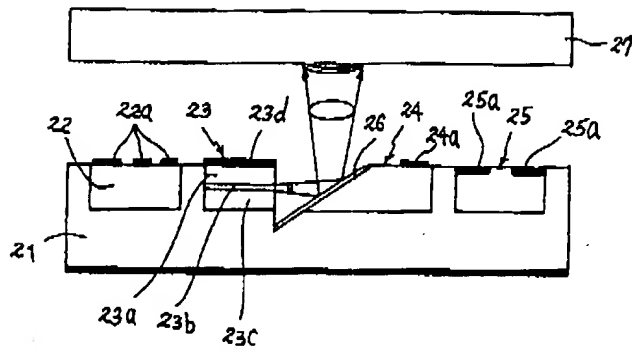
제1항에 있어서, 상기 반절연 기판은 GaAs층임을 특징으로 하는 광픽업용 광전집적회로.

#### 도면

도면1



도면2



도면3

